

二维码在智慧快递体系中的应用研究

doi:10.3969/j.issn.1674-7100.2022.06.004

徐 丽 王维凝

南京林业大学
材料科学与工程学院
江苏 南京 210037

摘 要: 针对当前快递行业存在快递无序堆积、人工分拣不及时和不精确、快递链分类不细致、快递运输信息更新不及时、产品真伪无法鉴别等问题,提出智慧快递体系的构建与基本框架。采用动态二维码技术,实现智能分拣、防伪防窃取与内装物显示等多功能,即时监测内装物状态,了解内装物种类,检查内装物真伪等运输情况,搭建起商家、快递平台和消费者之间三方一体的桥梁,构建由出厂包装、快递运输、分拣分类到纸箱回收一体化的智慧快递体系。智慧快递体系将提高快递行业的工作效率,推动快递行业在智慧领域进一步发展。

关键词: 智慧快递; 二维码应用; 防伪; 内装物检测

中图分类号: F252.13

文献标志码: A

文章编号: 1674-7100(2022)06-0027-06

引文格式: 徐 丽, 王维凝. 二维码在智慧快递体系中的应用研究 [J]. 包装学报, 2022, 14(6): 27-32.

在网购盛行的当下,我国快递行业成为现代服务业的重要组成部分。国家邮政局邮政业安全监管信息系统实时监测数据显示^[1],截至2021年2月7日,我国第100亿件快递诞生。值得关注的是,2021年快递业务量突破200亿件用时仅83 d,比2015年12月25日我国快递业务量首次超过200亿件提前9个月,比2020年提前了45 d,又一次刷新了我国快递行业纪录,同时也证明了我国快递市场具有蓬勃活力和极大发展潜力。

随着数字化、自动化、智能化升级改造的逐步深入,智慧物流已成为快递行业发展的主流趋势之一^[2]。快递包装作为面对商家、物流企业、客户三位一体的产品,动态二维码在快递包装上的应用不仅实现快递包装的智慧化,而且能在很大程度上提高快递业务效率、节省时间,实现利润更大化^[3]。本研究

在构建整个智慧快递体系的过程中,利用二维码对现有快递流程进行梳理再造与优化研究,以达到保护环境、降低成本、提高包装利用率的目的,帮助我国快递行业向高质量的方向发展^[4]。

1 智慧快递体系的构建

智慧快递体系是在“智慧物流”的基础上延展而来^[5]。智慧物流是指通过智能硬件、物联网、大数据等智慧化技术与手段,提高物流系统的分析、决策和执行能力,提升整个物流系统的智能化、自动化水平。相较于智慧物流,智慧快递体系有异曲同工之妙,但智慧快递体系在其末端阶段有了更加精细化的要求。智慧快递体系是通过大数据、云计算等智慧化手段对快递系统信息进行分析和统计,从而提高快递系统

收稿日期: 2022-08-13

基金项目: 教育部人文社会科学研究基金资助项目(19YJC760132)

作者简介: 徐 丽(1979-),女,江苏海安人,南京林业大学副教授,博士,主要从事快递包装、包装设计、生物质材料研究,
E-mail: njxl@njfu.edu.cn

分拣精细化、信息及时化、管理标准化等各项要求，为消费者提供精准、高效的服务。

目前，我国快递行业虽然已经拥有一套完整的流程，但不能称之为完整的智慧快递体系。自动化快递有时会被误解为智慧快递，但是自动化快递只是智慧快递执行系统的一部分，不符合“智慧快递”的真正内涵。智慧快递体系的关键是通过物联网与互联网平台的大数据分析，实现快递包装物流环节的自动化、智能化、标准化^[6]。根据现有的智慧快递定义和技术架构，可将智慧快递分为三大体系：智慧思维系统、信息传导系统、作业执行系统（见图 1），其中智慧思维系统是核心，通过三大系统的合作分工，实现智

慧快递系统的同步和谐运转。

基于互联网+及物联网技术完成自动化输送、分拣，代替传统人工分拣快递包裹，运用大数据和云计算技术，实现真正的智慧快递。用智能机械化手段优化传统人工分拣方式，减少庞大的人工费用，加快分拣速度，提高分拣精准性，使快递体系更精确化、便捷化、高效化。因此，想要突破现有的快递体系，从真正意义上实现智慧快递体系的构建，就意味着要从包装商品所用的包装盒、包装袋着手，采用信息型智能包装，即运用射频识别或二维码技术智能记录或反馈快递包装信息^[7]。

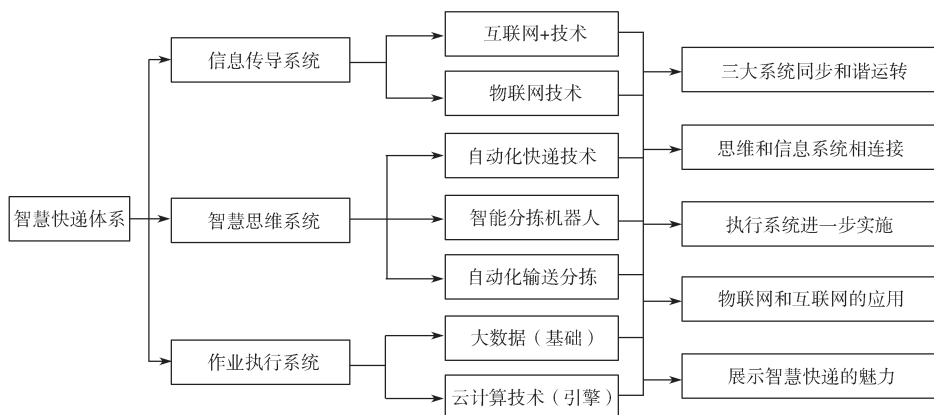


图 1 智慧快递体系构成图

Fig. 1 Composition of smart express system

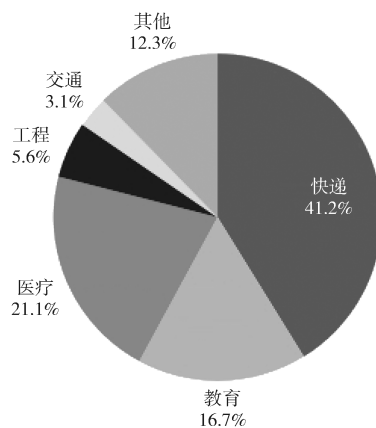
以动态二维码实现快递包装的智能分拣、监控管理、防伪、查看内装物状态为切入点，才能达到智慧快递的革新，以及智慧快递体系的构建，对产品全程跟踪，保障快递完整性，提升供应链效率，以实现人与物交互式便捷沟通目的^[8-9]。信息型智慧包装是未来包装行业的主流发展趋势。在国内，信息型智慧包装仅处于起步阶段，二维码或动态二维码在智慧快递体系的应用还需要进一步探索与创新。

2 二维码应用

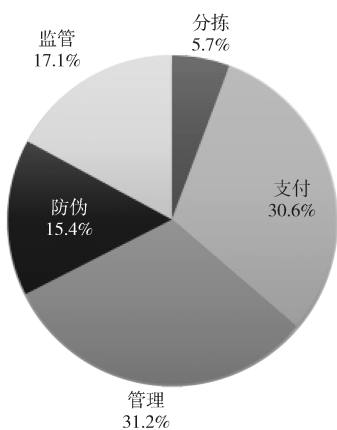
在构建智慧快递体系的进程中，二维码是实现人工与“双网”智慧化结合的主要途径，也是智慧包装重要的包装形式之一。本研究查阅了大量的文献，将中国知网数据库中有关二维码应用的文章进行归纳，总结出二维码应用领域及应用类型的比例图如图 2 所示。

由图 2a 可知，目前二维码在快递市场的应用占

有较大比例（41.20%），其对未来的智慧快递体系的构建具有重要作用。由图 2b 可以看出，二维码在支付方面的应用仍旧占有较大比例，但是随着二维码和互联网的发展，二维码的管理、监管等功能也占了一定比例，而防伪与分拣应用所占比例较少，仍有较大提升空间。



a) 应用领域比例图



b) 应用类型比例图

图2 二维码的应用类型及应用领域比例图

Fig. 2 The proportion diagram of each application type of QR code

二维码主要应用于智能分拣车、机器人分拣,但目前还没有根据扫描二维码检测出内装物再进行类别分拣的系统。因此,将快递包装中的分拣、转运、防伪及内装物显示都通过同一个动态二维码来检测将会节省更多成本。这类二维码的应用也带来了崭新的网络市场,既可促进快递业智能化操作的实现,同时也减少了人工操作的繁琐及失误,可更精确、更快速、更便捷地完成各项工作。

2.1 智能分拣

调查数据^[10]表明,目前我国快递量呈大幅度上升趋势,尤其在“双十一”等促销时期,快递量比平日成倍增长,而我国现在的快递分仓、分拣技术相对不完善,运输、包装、分拣、装卸等环节大多数情况下由人工操作,自动化水平和机械化程度都较低^[11],与线上购物量的迅猛增加严重不协调,导致全国各地多处快递仓出现爆仓现象。快递公司无法在消费者期望时间内完成大量快递的分拣,整个快递体系的工作效率较低,严重阻碍了快递包装业的发展。

近年来,社会“双网”模式的快速发展和智能手机的普及,进一步扩大了二维码在生活中的应用,自助服务技术^[12] (self-service technologies, SST) 越来越受欢迎,智能分拣与运输终将代替人工成为快递体系的主流。然而,如何提高自动化分拣技术、利用大数据和云数据技术支撑智慧快递体系、提升最大接单量,成为目前快递平台迫切突破的瓶颈。

根据现有的快递体系以及存在的问题,本研究结合当前智慧物流、智慧快递体系的构建现状,以及未来智慧快递包装体系的发展方向,利用动态二维码在智慧快递包装领域的应用,构建智慧快递体系流程(见图3)。

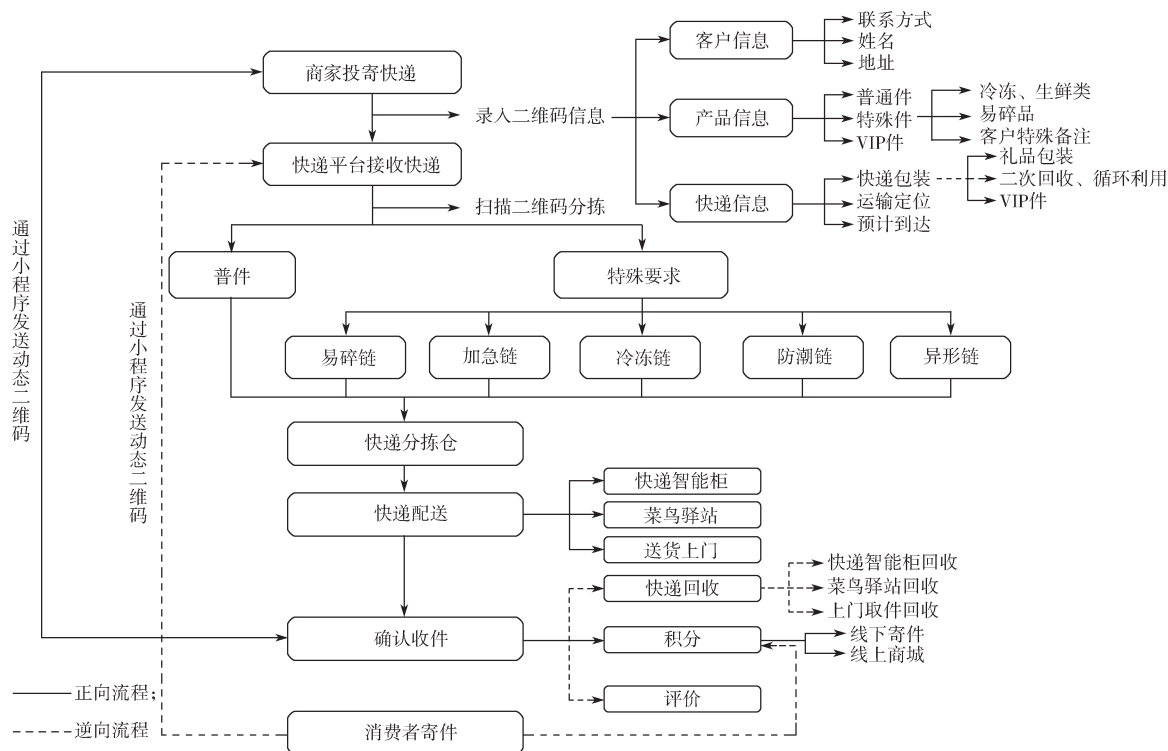


图3 智慧快递体系流程图

Fig. 3 Flow chart of smart express system

整个流程通过小程序中动态二维码的实时更新,完成三方平台之间的信息沟通。商家投递快递并通过二维码录入信息,其中包含客户信息、产品信息和快递信息三大部分,可以根据客户的不同要求选择不同的包装类型;快递平台在接收快递后通过扫描二维码显示的信息进行分拣,选择相对应的快递链,保证产品信息在运输过程中的准确输送,整个过程中消费者都能实时监测到快递的运输定位和内装物情况。消费者在确认收件后,可以根据自身情况选择不同的快递包装回收方式,这是以有偿方式鼓励取件者进行快递包装的回收^[13]。回收成功后小程序自动积分,消费者使用小程序寄快递也可以获得相应积分,所得积分可以用于线上商城兑换商品,或线下寄件时抵扣运费。

当所有快递系统都采用智慧快递体系时,将解决由于人工不足造成的快递堆积或损坏等问题,同时保障快递运输中的安全性和时效性,减少未知因素导致快递商品损坏、生鲜腐烂等情况的发生。对于消费者而言,其能够更精确地查询快递的实况,保障自身权益。应用智慧快递体系,我国快递体系的供应链效率将得到显著提升,这也是创新智慧快递包装的主要目的。

2.2 快递外包装的监控与防伪

动态二维码技术凭借其在防伪领域的优势得到了越来越广泛的应用^[14]。首先,它不需要多余的外在设置,可以减少一定的成本;其次,可通过数据与程序设置一套同系列包装所需的二维码,缩短设计和编程的时间;再次,通过扫描二维码不仅能够查阅到快递进程,还能够实时监控购买产品的安全性;最后,二维码无论是在包装上印刷还是商家将其发送给消费者都很方便,消费者可以监控快递从下单、运送到货物送达的全过程。

印度利乐包装公司已经推出了二维码智能包装。通过动态二维码在商家、加工商、快递第三方平台和消费者之间建立桥梁,将过程中的所有参与者都联系起来^[15]。每个纸箱都将有一个动态二维码,作为标识记号,客户收到纸箱后,可以查看纸箱信息,仅需下载一个手机软件便可以与商家、加工商进行沟通,使用完后查看回收指南。二维码将成为纸箱流通各个环节的沟通桥梁,促进包装流通透明化与可持续利用。在快递揽收或者分拣过程中,摄像头采集到的二维码只是局部,为了减少干扰与提升扫码速度,需要

对二维码进行定位,并提取区域^[16]。

智能二维码技术的运用,对于防伪防窃取现象有着举足轻重的作用,值得应用与推广。目前线上购买贵重物品的现象越来越多,例如购买烟酒、珠宝首饰,甚至奢侈品,曾发生过快递被替换、甚至被窃取的现象,让不少消费者或商家蒙受了经济上的损失,也造成了消费者和商家之间的矛盾,使双方越来越不相信快递平台。当快递包装引入二维码技术后,消费者和商家可以同时、随时监控快递信息与安全情况,给消费者和商家一定的安全保障,当智慧快递这个桥梁变得更加坚固后,才能进一步促进快递行业的发展。

2.3 监控快递内装物

内装物状态显示也是智慧包装一大前景,是智慧快递体系最贴合消费者利益的应用。通过扫描二维码,消费者可以查阅到快递包装内装物的状态,尤其适用于受温度、运输途径等影响变化较大的生鲜食品、巧克力、蛋糕等商品。然而,快递的及时性是必要条件,内装物的实时监控也是对快递过程中商品品质的保障。特别对于冷链产品,寄件人、收件人可以实时跟踪商品,第三方快递平台也可以通过扫描二维码,监控快递内部的实时温度与内装物所需的温度,以便保障内装物在运输过程中的新鲜度与完整度。

智能快递体系的宗旨是为了提供更优质的服务,并且保障商家、第三方快递平台和消费者共同的权益。从卖家角度而言,它不仅保障商品的运输安全,还确保了其品质,同时通过设置专门的快递回收平台,快递员上门回收或者快递点回收,实现智能快递包装的二次、多次重复利用。收件人收到快递后,需要及时将包装盒放入回收点,如果不方便及时打开快递,需要带回家中或者办公场所等,可以通过快递平台预约上门取件回收,形成回收利用系统。消费者完成快递箱体回收后,获得相应的积分,积分可用来线上购物,或者线下抵扣运费。这样不但降低了快递包装的成本,而且减少了浪费与污染,使智慧快递包装体系更加完整,满足国家对于快递行业绿色发展的要求,实现绿色包装、可回收循环的智慧快递体系的构建。

3 结语

“双网”模式的快速发展,大数据、互联网+

与云计算的普及,决定了智慧快递体系必然成为我国未来快递行业的主流趋势,引领快递包装的新风向。智慧快递包装与动态二维码结合的创新思路是针对现有快递市场存在的问题而提出来的。智慧快递体系贯穿整个网购的三方平台,全程监控由起始商家,经过快递第三方平台和快递分拣仓,最终到达终点消费者的全过程,充分保障了快递过程中的安全性和信息传达的及时性、有效性与全面性,提高了快递工作的效率、精确度,弥补我国当前智能化机械水平较低,以人工操作为主导的市场缺陷,开创了快递包装市场的新产品、新模式。动态二维码在智慧快递体系中的应用是未来快递行业发展的大趋势,智慧快递体系也将更好地运用互联网优势,方便商家、快递平台和消费者三方平台的交流,尤其方便消费者对快递商品的真伪监控以及快递更新信息的查询。同时,动态二维码的应用有助于快递包装的回收,减少包装废弃物带来的环境污染,解决当前聚焦的快递污染问题。智慧快递体系将会在快递包装的智慧化应用市场创造更加广阔的前景和宏伟的蓝图。

参考文献:

- [1] 中国政府网. 2021 年快递业务量已超 100 亿件 [EB/OL]. [2022-05-03]. http://www.gov.cn/xinwen/2021-02/08/content_5586081.htm.
China Government Website. Express Delivery Volume in 2021 Has Exceeded 10 Billion Pieces[EB/OL]. [2022-05-03]. http://www.gov.cn/xinwen/2021-02/08/content_5586081.htm.
- [2] 李玉琪. 共享经济理念下智慧物流发展的动力及模式研究 [J]. 商业经济研究, 2021(8): 91-94.
LI Yuqi. Research on the Driving Force and Mode of Intelligent Logistics Development Under the Concept of Sharing Economy[J]. Journal of Commercial Economics, 2021(8): 91-94.
- [3] 王宏波, 蒋淑玲. 基于动态二维码的物流管理系统 [J]. 科技创新导报, 2019, 16(20): 184, 186.
WANG Hongbo, JIANG Shuling. Logistics Management System Based on Dynamic QR Code[J]. Science and Technology Innovation Herald, 2019, 16(20): 184, 186.
- [4] 张建超. 我国智慧物流产业发展水平评估及经济价值分析 [D]. 太原: 山西财经大学, 2017.
ZHANG Jianchao. The Evaluation of the Development Level of China's Smart Logistics Industry and Its Economic Value Analysis[D]. Taiyuan: Shanxi University of Finance & Economics, 2017.
- [5] 欧阳小迅. 智慧物流的发展特点及技术体系分析 [J]. 物流工程与管理, 2019, 41(10): 1-3, 22.
OUYANG Xiaoxun. Analysis of the Development Characteristics and Technical System of Intelligent Logistics[J]. Logistics Engineering and Management, 2019, 41(10): 1-3, 22.
- [6] 刘莹. 智能包装的定义及分类研究 [J]. 科技传播, 2013, 5(11): 232-233.
LIU Ying. Research on Definition and Classification of Intelligent Packaging[J]. Public Communication of Science & Technology, 2013, 5(11): 232-233.
- [7] 杨北, 杜艳平, 朱磊, 等. 智慧物流系统中的新技术应用及案例分析 [J]. 绿色包装, 2019(6): 35-44.
YANG Bei, DU Yanping, ZHU Lei, et al. New Technology Application and Case Analysis in Intelligent Logistics System[J]. Green Packaging, 2019(6): 35-44.
- [8] 陈婉. 专访中国仓储与配送协会副会长王继祥 三大系统撑起智慧物流 [J]. 环境经济, 2018(2): 16-21.
CHEN Wan. Interview with Wang Jixiang Vice President of China Warehousing and Distribution Association[J]. Environmental Economy, 2018(2): 16-21.
- [9] 赵冬菁, 仲晨, 朱丽, 等. 智能包装的发展现状、发展趋势及应用前景 [J]. 包装工程, 2020, 41(13): 72-81.
ZHAO Dongjing, ZHONG Chen, ZHU Li, et al. Development Status, Tendency and Application Prospect of Intelligent Packaging[J]. Packaging Engineering, 2020, 41(13): 72-81.
- [10] ANITHA M, BABEL A, KUMAR A, et al. Cloud-Based Secured QR Code for Self-Service Access Control System at Resort and Hotels[C]//Computing and Network Sustainability, 2019: 387-395.
- [11] 中国产业信息网. 2019 年中国快递行业发展现状: “双十一”全行业处理邮快件业务量将达到 28 亿件 [EB/OL]. [2022-05-03]. <https://www.chyxx.com/industry/201911/804978.html>.
China Industry Information Network. Development Status of China's Express Industry in 2019: "Double 11" the Industry will Handle 2.8 Billion Pieces of Express Mail Business[EB/OL]. [2022-05-03]. <https://www.chyxx.com/industry/201911/804978.html>.
- [12] 韩丽敏. 大数据环境下的智慧物流园信息化平台建构 [J]. 中国市场, 2018(24): 185-186.
HAN Limin. Construction of Intelligent Logistics Park Information Platform Under the Big Data Environment[J]. China Market, 2018(24): 185-186.

- [13] 黎译繁. 基于二维码识别的快递分拣系统 [D]. 西安: 西安科技大学, 2019.
LI Yifan. Express Delivery Sorting System Based on Two-Dimensional Code Recognition[D]. Xi'an: Xi'an University of Science and Technology, 2019.
- [14] VOLPE S, MAHAJAN P V, RUX G, et al. Condensation and Moisture Regulation in Packaged Fresh-Cut Iceberg Lettuce[J]. Journal of Food Engineering, 2018, 216: 132–137.
- [15] 蒋志辉, 王访平, 唐 兰, 等. 动态二维码印刷及其应用 [J]. 中国包装, 2020, 40(12): 16–19.
- JIANG Zhihui, WANG Fangping, TANG Lan, et al. Variable QR Code Printing and Its Application[J]. China Packaging, 2020, 40(12): 16–19.
- [16] 王景中, 贺 磊. 一种快速有效的 QR 码定位方法 [J]. 计算机技术与发展, 2015, 25(8): 84–89.
WANG Jingzhong, HE Lei. A Fast and Effective Localization Method of Quick Response Code[J]. Computer Technology and Development, 2015, 25(8): 84–89.
- (责任编辑: 李玉华)

Research on Application of QR Code in Intelligent Express System

XU Li, WANG Weining

(College of Materials Science and Engineering, Nanjing Forestry University, Nanjing 210037, China)

Abstract: In view of the shortcomings of intelligent express delivery, such as disorderly accumulation of parcels, inaccurate and untimely manual sorting, slack express chain classification, overdue express delivery information, and the trouble in identifying the authenticity of products, the conception and basic framework of intelligent express delivery system is proposed. Dynamic QR code technology is adopted to realize intelligent sorting, anti-counterfeiting and anti-theft, and display of the contents, real-time monitoring of the state of the contents, understanding the species of the contents, checking the authenticity of the contents and other transportation conditions, and building a three-way bridge between merchants, express platforms and consumers, and constructing a smart express system integrating factory packaging, express transportation, sorting and classification to carton recycling. The intelligent express system will improve the efficiency of the express delivery industry and promote its further development in the field of intelligence.

Keywords: intelligent packaging; application of QR code; anti-counterfeiting; detection of content